

SKUTECZNOŚĆ HYDROTECHNICZNEJ REGULACJI KORYTA GÓRSKIEJ RZEKI NA PRZYKŁADZIE BIAŁEGO DUNAJCA

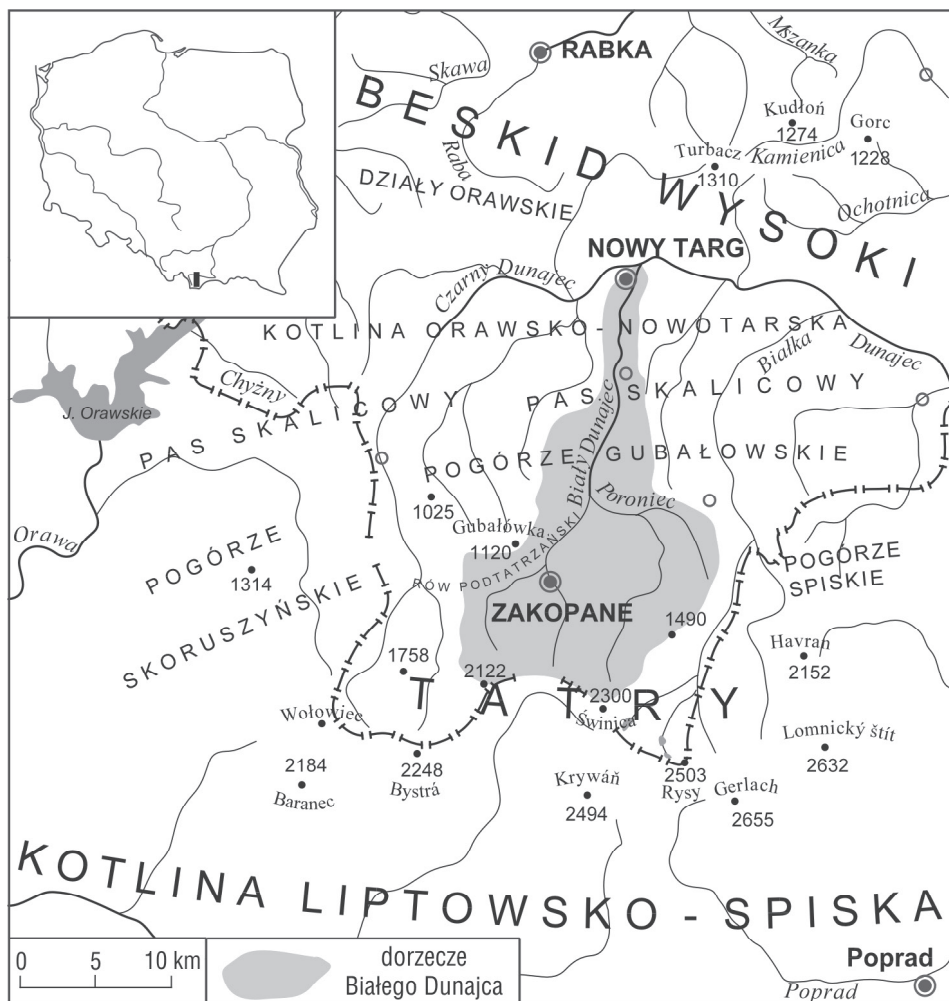
JOANNA KOŚCIELNIAK

1. Wprowadzenie

Regulacje koryt rzek karpackich prowadzone są od ponad 100 lat, ze szczególnym natężeniem w drugiej połowie XX w. Głównym celem większości prac regulacyjnych jest ochrona przeciwpowodziowa terenów przyległych do koryta. Po każdej powodzi wiele budowli hydrotechnicznych ulega zniszczeniu, a koryta są przemodelowane. Wówczas przeprowadza się kolejne regulacje, które mają ustabilizować profil podłużny cieku i zabezpieczyć teren przed kolejną powodzią. W konsekwencji reguluje się ciągle nowe odcinki koryt, a niektóre odcinki regulowane są wciąż na nowo. Celem opracowania jest ocena regulacji hydrotechnicznych w korycie Białego Dunajca z geomorfologicznego punktu widzenia.

2. Obszar i metody badań

Badaniami objęto koryto karpackiej, żwirodennej rzeki Biały Dunajec, na odcinku długości 17 920 m, od połączenia potoków Zakopianki i Porońca w Poroninie do ujścia do Dunajca w Nowym Targu. Biały Dunajec wypływa z Tatr Wysokich i płynie w kierunku północnym przez kolejne jednostki geomorfologiczne Podhala: Rów Podtatrzański, Pogórze Gubałowskie, Pas Skalicowy i Kotlinę Orawsko-Nowotarską (Klimaszewski 1972) (ryc. 1). W badanym odcinku Biały Dunajec przepływa przez trzy ostatnie z wymienionych jednostek o zróżnicowanej budowie geologicznej (ryc. 2). Badane koryto poddawane jest regulacjom od lat 60. XX w. Ich głównymi zadaniami były: zabezpieczenie Nowego Targu przed powodzią i ograniczenie transportu rumowiska celem ochrony zapory w Czorsztynie przed zamulaniem.

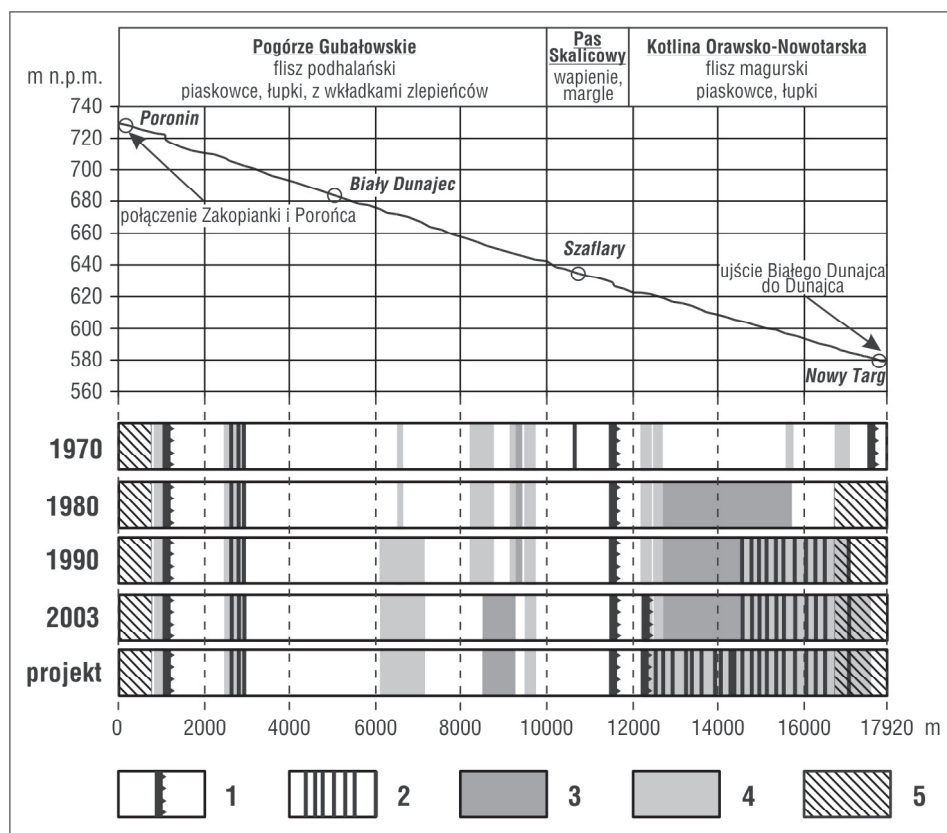


Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań

W celu odtworzenia historii prac regulacyjnych przeprowadzanych w badanym korycie, przeanalizowałam projekty techniczne regulacji z lat: 1962, 1968, 1969, 1976, 1977, 1983, 1984, 1987 i 2002, które udostępniono mi w Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Krakowie. Zmiany w przebiegu koryta zrekonstruowałam na podstawie austriackiej mapy topograficznej z 1905 r., planu koryta z projektu regulacji z 1968 r. oraz kartowania terenowego, które przeprowadziłam w 2003 r. W opracowaniu wykorzystałam też minimalne roczne stany wody w przekroju wodowskazowym Szaflary z lat 1941-2003.

3. Historia prac regulacyjnych

W korycie Białego Dunajca zastosowano różne budowle hydrotechniczne (ryc. 2). Spośród budowli poprzecznych występują stopnie betonowe o wysokości ok. 1 m i jazy o wysokości ok. 5 m. Ich zadaniem jest zmniejszenie spadku koryta i ograniczenie transportu rumowiska. Budowle podłużne to ostrogi i kierownice, których celem jest zwężenie koryta i wytworzenie jednodzielnej trasy regulacyjnej. Umocnienia brzegowe nie zmieniają parametrów geometrycznych koryta, a jedynie chronią brzegi przed skutkami erozji bocznej; wśród nich spotyka się opaski z narzutu kamiennego, opaski faszynowe, płyty betonowe i in. W górnym i dolnym odcinku badanego koryta występują ponadto wały przeciwpowodziowe.



Ryc. 2. Zmiany stanu uregulowania koryta Białego Dunajca w poszczególnych latach

1-5 – rodzaje budowli regulacyjnych: 1 – jaz, 2 – stopnie betonowe, 3 – budowle podłużne (ostrogi lub kierownice), 4 – umocnienia brzegowe, 5 – wały przeciwpowodziowe.

Najwcześniej uregulowany został górny odcinek koryta (ryc. 2). Jaz w Poroninie wybudowano już w 1929 r. Poniżej niego znacznie zwiększył się spadek koryta, co zintensyfikowało proces erozji wgłębnej w występujących tu, mało odpornych łupkach. Wielkość pogłębienia koryta wynosi dziś miejscami ok. 5 m. Długość odcinka, w którym obserwowane są efekty erozji, wynosi ok. 1500 m. Jednocześnie niszczona była sama budowla. Już od 1974 r. powstawały projekty remontu lub likwidacji jazu, którego stabilność jest podczas każdej kolejnej powodzi coraz bardziej zagrożona. Na początku lat 60. w miejscowości Biały Dunajec wybudowano 3 stopnie betonowe (ryc. 2). Ich zadaniem było zmniejszenie spadku koryta w celu zabezpieczenia przed erozją dwóch mostów: drogowego i kolejowego. Dziś stopnie są uszkodzone, koryto między nimi jest pogłębione i zdziczałe, a filary mostów podmyte. Oprócz wymienionych budowli regulacyjnych, w 1970 r. istniały: jaz w Szaflarach, jaz w Nowym Targu, kierownica oraz umocnienia brzegowe (ryc. 2). Koryto było wtedy uregulowane w 18,2% długości.

W kolejnych latach regulacje dotyczyły przede wszystkim odcinka Białego Dunajca przebiegającego przez Kotlinę Orawsko-Nowotarską (ryc. 2). W 1971 r. uregulowano tu za pomocą ostróg odcinek długości 2920 m (ryc. 2). Wytworzono wtedy jednodzielne koryto o szerokości 30 m. Taka regulacja znacznie skróciła i wyprostowała koryto, co zwiększyło jego spadek i przyczyniło się do bardzo intensywnej erozji wgłębnej i niszczenia wykonanej zabudowy. By temu zapobiec, podejmowano kolejne prace regulacyjne w latach następnych. I tak w latach 80. wybudowano poniżej ostróg betonowe stopnie, których zadaniem było zmniejszenie spadku koryta (ryc. 2). Stopnie te były parokrotnie niszczone podczas wezbrań w latach 80. i 90. W 2003 r. stan uregulowania koryta był podobny jak w 1990 r. Dodatkowo wyprofilowano jedynie niedługi, środkowy odcinek koryta oraz w 2001 r. wybudowano prywatny jaz z elektrownią poniżej już istniejącego jazu w Szaflarach (ryc. 2). Ponieważ na skutek powodzi w latach 1997 i 2001 całkowicie zniszczona została zabudowa za pomocą ostróg i rzeka zaczęła roztokować, powstał projekt ponownego uregulowania koryta. Planuje się przedłużenie korekcji stopniowej w górę rzeki, do nowego jazu w Szaflarach (ryc. 2).

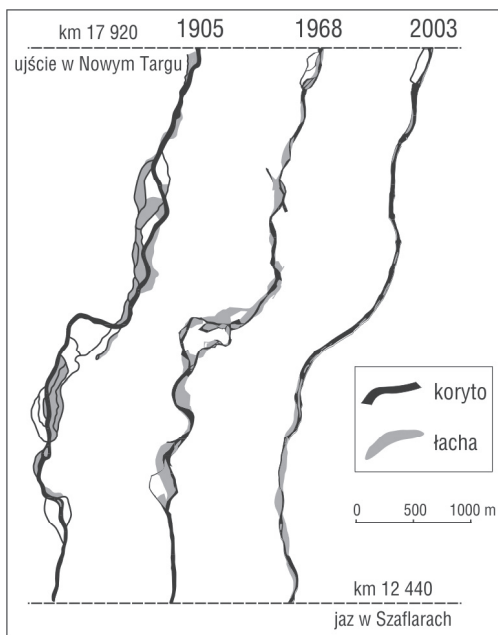
Najwięcej budowli hydrotechnicznych powstało w latach 70. i 80. W 1980 r. uregulowanych było 39,6% długości koryta i istniały 4 budowle poprzeczne. W 1990 r. koryto było uregulowane w 50% długości i przegrodzone 17 budowlami poprzecznymi. Podobny stan uregulowania cechował koryto w 2003 r. Gdy wykonany zostanie projekt kolejnej regulacji, liczba budowli poprzecznych wzrośnie do 27. Najbardziej naturalne jest koryto w środkowym biegu, w którym rzeka przelamuje się przez Pas Skalicowy. Istnieją natomiast plany regulacji odcinka między Białym Dunajcem a Szaflarami; są one związane z projektem budowy drogi szybkiego ruchu z Krakowa do Zakopanego (Molenda 2005). Gdy plan zostanie wykonany, Biały Dunajec uregulowany będzie na prawie całej długości.

4. Skutki i ocena regulacji

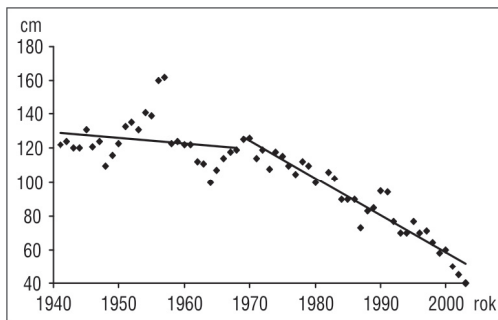
W efekcie przeprowadzonych regulacji zmienił się przebieg koryta w planie. Największe zmiany zaszły w dolnym odcinku koryta, w którym Biały Dunajec opuszcza Pas Skalicowy i wpływa w Kotlinę Orawsko-Nowotarską, dno doliny rozszerza się,

a spadek maleje. Na początku XX w. rzeka była tu typu roztokowego, a koryto wielkiej wody osiągało szerokość do 500 m. Jeszcze pod koniec lat 60. Biały Dunajec wykazywał tendencję do roztokowania. Współcześnie koryto jest jednodelne, wąskie i kręte (ryc. 3). Równie widoczne są efekty intensywnego wcinania się koryta: wysokie podcięcia brzegów, podmyte filary mostów oraz zniszczone budowle regulacyjne. Poglębianie koryta następuje jako efekt zwiększenia jego spadku oraz energii przepływu wody, co jest konsekwencją regulacji związanych ze skróceniem, wyprostowaniem i zwężeniem koryta. Tendencje do pogłębiania badanego koryta odzwierciedlone są na wykresie minimalnych stanów rocznych wody w przekroju wodowskazowym Szaflary (ryc. 4). Intensywne pogłębianie występuje od końca lat 60., kiedy zaczęły się systematyczne regulacje na dużą skalę.

Wiele z budowli hydrotechnicznych jest znacznie uszkodzonych i nie spełnia już swych funkcji. Przyczyny nieefektywności regulacji były różne. Czasami niewłaściwa była lokalizacja w profilu podłużnym koryta – np. jaz w Poroninie wybudowany został w mało odpornych łupkach, co spowodowało intensywną i szybką degradację dna poniżej niego oraz zachwianie stabilności samej budowli. Innym razem przyczyną była zbyt duża ingerencja w morfologię koryta i parametry nowego koryta nie odpowiadały energii rzeki w danym miejscu w jej profilu podłużnym. Tak było poniżej Szaflar, w przypadku regulacji koryta za pomocą ostróg. W jej efekcie roztokowe pierwotnie koryto, w którym akumulowane było rumowisko wynieszone z przełomowego odcinka przez Pas Skalicowy, zamienione zostało w koryto jednodelne i wąskie. W tak ukształtowanym korycie następowała intensywna erozja wgłębna i transport rumowiska do ujściowego odcinka rzeki i dalej do Dunajca. Tym



Ryc. 3. Zmiana przebiegu koryta Białego Dunajca



Ryc. 4. Trendy obniżania minimalnych rocznych stanów wody Białego Dunajca w przekroju wodowskazowym Szaflary

samym nie zostały spełnione cele regulacji – ochrona Zbiornika Czorsztyńskiego przed zamulaniem i ochrona przeciwpowodziowa Nowego Targu. Na skutek koncentracji wód powodziowych w wąskim, pogłębionym korycie i znacznego przyspieszenia spływu mas wody, istnieje groźba ich wystąpienia z brzegów w odcinku ujściowym rzeki i zalania Nowego Targu, co nastąpiło podczas powodzi w 2001 r. Wiele z niewłaściwych regulacji było remontowanych. Skutki innych próbowano naprawiać przez kolejne regulacje – np. intensywnej erozji wgłębnej wywołanej regulacją za pomocą ostróg usiłowano zapobiec poprzez budowę stopni betonowych w odcinku ujściowym. Stopnie te jednak były i są zasypywane rumowiskiem podczas wezbrań, gdyż w odcinku leżącym powyżej nich w profilu podłużnym, nadal utrzymuje się duży spadek i energia przepływu wody. Dlatego planuje się budowę kolejnych stopni w górę koryta. Tym samym nowa regulacja zastąpi starą, kompletnie zniszczoną zabudowę za pomocą ostróg. Z powyższych przykładów widać, że większość z wykonanych budowli hydrotechnicznych nie spełniła swoich funkcji w dłuższym czasie. Kolejne regulacje powstawały przeważnie jako odpowiedź na szkody wywołane przez regulacje wcześniejsze.

5. Wnioski

Rzeki górskie, o szczególnie dużej energii i zmienności przepływów, bardzo trudno jest skutecznie uregulować. Czasem niemożliwe jest przy obecnym stanie wiedzy przewidywanie wszystkich konsekwencji regulacji takich rzek. Dlatego najlepiej jest pozostawić naturalny pas terenów zalewowych i w nim kategorycznie zabronić wszelkiej zabudowy i zagospodarowania. Jest to zgodne z dokumentem przyjętym przez dyrektorów wodnych Unii Europejskiej w czerwcu 2003 r. w Atenach, który zobowiązuje kraje członkowskie do stosowania priorytetu retencji, a nie szybkiego spływu (Litewka 2005). Jeżeli mimo wszystko istnieje konieczność regulacji, należy przeprowadzić gruntowne badania środowiska przyrodniczego całego koryta, a nie tylko odcinka przeznaczonego pod zabudowę. Badania takie powinny obejmować analizy hydrotechniczne, historyczne, geologiczne, geomorfologiczne, biologiczne, ekologiczne i in., stąd ewentualna decyzja o regulacji powinna być podjęta jako wynik kompromisu specjalistów z wielu dziedzin.

LITERATURA

- Klimaszewski M., (red.), 1972, *Geomorfologia Polski*, PWN, Warszawa.
- Litewka T., 2005, *Regulacja rzek i potoków Regionu Wodnego Górnej Wisły w świetle strategii i dyrektyw unijnych*, Gosp. Wodna, 3.
- Molenda A., 2005, *Stop w Białym Dunajcu*, tygodnik „Przegląd”, 1, dn. 03.01.2005 r.

Joanna Kościelniak
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 7
30-387 Kraków